

УДК 678

Бак. А.В. Ключова, В.А. Красавина, А.М. Шершнева
Рук. А.В. Артёмов, А.В. Савиновских
УГЛТУ, Екатеринбург

ОЦЕНКА БИОРАЗЛАГАЕМОСТИ ИЗДЕЛИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ БИОРАЗЛАГАЕМОГО СЫРЬЯ

Одним из приоритетных направлений по минимизации негативного воздействия на окружающую природную среду отходов в виде изделий и упаковки, утративших свои потребительские свойства, является изготовление вышеуказанных материалов из биоразлагаемого сырья.

Под биоразлагаемым сырьем понимают растительные сырьевые продукты, в первую очередь на основе лигноуглеводного сырья, такие, как отходы древесины (пыль, стружка, опил и проч.), растительные остатки (шелуха пшеницы, лузга подсолнечника, опавшая листва и др.) [1].

В настоящее время в нашей стране отсутствуют стандарты, методики исследований, а также данные статистики по биоразложению, т.е. на сегодня нет возможности ни провести сравнительную характеристику идентичных изделий на основе биоразлагаемого сырья, ни сравнить какие-либо классификационные признаки данных материалов (в первую очередь срок их биодеструкции).

Целью данной работы являлась лабораторная оценка биodeградации изделий на основе биоразлагаемого (растительного) сырья в грунте по изменению массы образцов, а также по изменению их внешнего состояния. В работе использовались изделия в виде одноразовой посуды (тарелки) на основе сахарного тростника (багасса) торговой марки «Green» фирмы ООО «Мистерия». Для исследования были приняты образцы из данных изделий в виде квадратов размером 1×1 см. В качестве почвенной среды был принят почвенный грунт (садовый).

При лабораторной оценке биodeградации исследуемые образцы помещались в контейнер с грунтом на глубину от 5 см в горизонтальном положении. После помещения образцов грунт засеивался травосмесью, которая используется для биологического этапа рекультивации нарушенных земель.

Время выдержки образцов составляло 1, 2, 3 недели, 1, 2, 3 месяца. Выдержка образцов в грунте осуществлялась при комнатной температуре 18 °С.

Перед началом испытания были определены физико-механические свойства у образцов, не подвергнутых внешнему воздействию (контроль). После выдержки образцов проводилось микроскопирование для оценки

изменения поверхности образцов. Микроскопирование проводилось с помощью микроскопа «Микромед 3» при увеличении 1:400 (рисунок).



Результаты микроскопирования образцов:

а – контроль; б – 1 неделя; в – 2 недели; г – 3 недели;
д – 1 месяц; е – 2 месяца; ж – 3 месяца выдержки в грунте

Результаты микроскопирования показали, что по визуальному наблюдению большинство образцов сильно изменились, а именно, наблюдалось частичное или полное разрушение образцов (расслоение, разбухание и проч.), имелись следы биологического поражения (наличие грибка, плесени).

Оценка биоразлагаемости проводилась по изменению массы образцов по результатам выдержки в грунте (таблица).

Изменение массы образцов после выдержки в грунте

№ образца	Масса образца, г						
	Исходная	1 неделя	2 недели	3 недели	4 недели	2 месяца	3 месяца
1	0,1376	0,1246	0,1234	0,1237	0,1238	0,1249	0,1249
2	0,1370	0,1233	0,1215	0,1218	0,1216	0,1241	0,1225
3	0,1371	0,1238	0,1221	0,1218	0,1214	0,1242	0,1218
4	0,1394	---	0,1032	0,1036	0,1037	0,1037	0,1037
5	0,1339	---	0,0984	0,0994	0,0995	0,0995	0,0995
6	0,1424	---	0,1038	0,1049	0,1048	0,1048	0,1048
7	0,1321	---	---	0,0934	0,0930	0,0930	0,0930
8	0,1265	---	---	0,0898	0,0891	0,0891	0,0891
9	0,1312	---	---	0,0961	0,0955	0,0955	0,0955
10	0,1314	---	---	---	0,0904	0,0904	0,0904
11	0,1309	---	---	---	0,0996	0,0996	0,0996
12	0,1255	---	---	---	0,0826	0,0826	0,0826
13	0,1382	---	---	---	---	0,0841	0,0848
14	0,1435	---	---	---	---	0,0826	0,0820
15	0,1321	---	---	---	---	0,0927	0,0854
16	0,1319	---	---	---	---	---	0,0703
17	0,1391	---	---	---	---	---	0,0703
18	0,1392	---	---	---	---	---	0,0446
Контроль	0,1411	0,1448	0,1308	0,1413	0,1412	0,1412	0,1419
Контроль	0,1413	0,1453	0,1417	0,1420	0,1419	0,1419	0,1422
Контроль	0,1351	0,1394	0,1357	0,1359	0,1356	0,1356	0,1360

Для определения влияния времени выдержки образцов, при котором происходит изменение их массы, применялся метод попарного сравнения средних арифметических результатов измерений [2].

По полученным результатам статистической обработки данных можно утверждать, что с вероятностью 95% происходит убыль массы образцов.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

- 1) в изучаемом интервале выдержки образцов на основе биоразлагаемого сырья наблюдаются как визуальные изменения, так и потери массы;
- 2) убыль массы образцов за 3 месяца в среднем составила практически 50 %. Такая потеря массы образцов говорит о разрушении полимерного материала в грунтах [3].

Библиографический список

1. Бурындин В.Г., Артёмов А.В., Савиновских А.В. Лигноуглеводное сырьё для получения биоразлагаемых материалов // «Лесная наука в реализации концепции уральской инженерной школы: социально-экономические и экологические проблемы лесного сектора экономики»: матер. XII Международной науч.-техн. конференции. Екатеринбург: УГЛТУ, 2019. С. 470–473.
2. Глухих В.В. Прикладные научные исследования: учебник. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2016. 240 с.
3. Исследование биологического разрушения полимерной тары / Берсенева Л.С., Гузаирова Н.Н., Ивашура А.А., Артёмов А.В., Савиновских А.В., Бурындин В.Г. // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: матер. XII Международной науч.-техн. конференции. Екатеринбург: УГЛТУ, 2017. С. 374–377.

УДК 674.81

Бак. А.В. Корсакова

Маг. А.С. Ершова

Рук. А.В. Артёмов, А.В. Савиновских, В.Г. Бурындин
УГЛТУ, Екатеринбург

СВОЙСТВА РАСТИТЕЛЬНОГО ПЛАСТИКА, ПОЛУЧЕННОГО БЕЗ ДОБАВЛЕНИЯ СВЯЗУЮЩЕГО НА ОСНОВЕ БИОМАССЫ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО

Способы и результаты определения физико-механических свойств растительного пластика на основе биомассы борщевика Сосновского приведены в работе [1].